

젊은 여성의 걷기 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP와의 상관성

Association of volume of walking exercise with BMD, TC/HDL-C ratio, and CRP in young female

| | |
|--------------------|--|
| 저자 (Authors) | 이지현 Lee Ji-Hyun |
| 출처 (Source) | 한국체육과학회지 18(3) , 2009.8, 1075-1084(10 pages) Korean Journal of Sports Science 18(3) , 2009.8, 1075-1084(10 pages) |
| 발행처 (Publisher) | 한국체육과학회 The Korean Society Of Sports Science |
| URL | http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE01247274 |
| APA Style | 이지현 (2009). 젊은 여성의 걷기 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP와의 상관성. 한국체육과학회지, 18(3), 1075-1084 |
| 이용정보 (Accessed) | 상명대학교 천안캠퍼스 203.237.***.55 2021/09/02 17:07 (KST) |

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

젊은 여성의 걷기 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP와의 상관성

이 지 현¹⁾

**Association of volume of walking exercise with BMD, TC/HDL-C ratio,
and CRP in young female**

Lee, J-Hyun¹

Abstract

The purpose of this study is to supply fundamental data for health promotion and physical improvement in young female with close examination of association of volume of voluntary walking exercise with bone mineral density(BMD), total cholesterol/high density lipoprotein cholesterol ratio(TC/HDL-C ratio), and C-reactive protein(CRP) level. 31 college female in S women's university were selected for the subject of this study. Weekly average volume of walking exercise by treadmill were calculated for 12 weeks. BMD was measured by automatic BMD measuring device(Sonost 2000) and TC/HDL-C ratio, and CRP were measured by blood sampling before and after this study. Analyses of multiple correlations, analysis of simple linear regression were applied for the statistical analysis using SPSS 12.0. It was found that there is significant correlation between volume walking exercise and BMD, TC/HDL-C ratio in young female($p < 0.05$). And it was found that there is proportional correlation between BMD and volume walking exercise($r = 0.412$), and inverse proportional correlation between TC/HDL-C ratio and volume walking exercise($r = -0.519$). Based on this study, it can be assumed that high amount of volume walking exercise lead to high BMD and low TC/HDL-C ratio. It is considered systematic study for body composition, physical fitness level of special people as well as general people in the future.

Key words : Walking exercise, BMD, TC/HDL-C, CRP, Young female

1) 숙명여자대학교
140-742 서울시 용산구 효창원길 52

1. Sookmyung women's university
52 Hyochangwon-gil Youngsan-gu Seoul
140-742 Korea

I. 서론

한국인의 평균수명이 과거에 비하여 많이 늘어나고 있는 가운데 활동적이지 못한 생활습관과 운동부족으로 인한 비만인구는 점차 증가추세에 있다(건강보험심사평가원, 2004). 신체활동량의 증가로 건강을 증진시키는 것이 대부분 선진국들의 2000년대 평균수명과 관련된 계획의 중점사항인 만큼 일반인들의 운동에 대한 관심도 고조되고 있는데, 여러 운동형태 중 걷기나 달리기 운동은 인간의 가장 기본적인 활동형태로서 건강증진을 위한 좋은 방법이라고 알려져 있다. 이러한 운동은 이미 여러 연구를 통해서 지방대사를 활성화시켜 총콜레스테롤(total cholesterol; TC), 고밀도 지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol; HDL-C), 저밀도 지단백 콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol; LDL-C) 및 중성지방(triglyceride; TG)등의 혈중 지질 성분에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고 되어있다(Fox, & Mathew, 1989; Goldberg, 1989). 운동을 통한 지질성분의 긍정적인 변화로 인해 고지혈증, 고혈압, 당뇨, 비만 등의 성인병 위험요인들이 개선되고 심혈관계 기능이 향상됨으로써 관상동맥 질환 등 심혈관 질환이 예방될 뿐 아니라 신체활동자에게서 중년이후에 발생하는 동맥경화증, 고혈압, 심장병과 같은 심혈관계 질환의 낮은 발생률을 확인할 수 있었다(김형묵, 1997; ACSM, 1994; Cooper, 1982). 뿐만 아니라 운동으로 인한 체력의 증가는 골량의 증대, 골강도, 골밀도 향상에 기여함으로써 젊은 사람들의 최대 골밀도를 유지하기 위한 최상의 방법이고, 가령과 함께 높아질 수 있는 골절의 위험을 감소시켜줄 수 있다(Smith, Reddan, & Smith, 1981). Micklesfield, Rosenberg, Cooper, Hoffman, Kalla, Stander, & Lambert(2003)의 연구에서는 젊은 나이에 많이

걷거나 활동을 많이 한 경우 노년에 골밀도가 높은 수준으로 유지될 수 있음을 보고한 바 있다. 한국 20대 여성의 골다공증 발생비율은 2001년과 비교하여 5년 사이에 2배 이상 증가한 것으로 보고 되었는데(서울경제신문, 2006) 이는 운동에 대한 관심만큼 실제 신체활동이 이루어지지 않고 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다.

지방세포는 간에서 C 반응성 단백(C-reactive protein: CRP)의 생성을 촉진하며 지질성분 분비를 증가시켜 고지혈증 유발을 촉진하여 죽상동맥경화증의 발생을 용이하게 만드는 것으로 알려져 있다(Das, 2001). CRP는 염증반응과 세포 및 조직대사의 이상이 있을 때 증가하는 물질로 심혈관계의 독립적인 위험인자로 알려져 있으며, 혈중 CRP 수준은 비만, 운동부족, 흡연, 알코올 섭취 등과 관련성이 높은 것으로 보고 되고 있는데(Lemieux, Pascot, Prud'homme, Almeras, Bogaty, Nadeau, Bergeron, & Despres, 2001), 이러한 결과는 CRP 수준이 지질의 과다축적 상태인 비만 및 이로 인한 심혈관의 위험 정도를 알려 주는 것으로 파악될 수 있다. CRP의 수준은 운동으로 감소시킬 수 있는데, 이는 신체활동량의 증가로 인한 체지방의 감소로 항 염증효과를 보인 것이다(Wannamethee, Lowe, Walker, & Lennon, 2002).

여러 선행연구들을 통해 운동이 골밀도, 혈중 지질성분 및 CRP 수준에 긍정적인 효과를 나타낸다는 것이 입증되고 있지만 실제 생활에서 행하고 있는 운동량과의 상관관계 및 인과관계에 대한 연구는 미흡한 실정이라 할 수 있다. 특히 대다수의 연구가 골밀도는 노년여성에게, 지질성분 및 CRP 수준은 비만인에 국한되었기에 젊은 여성을 대상으로 한 연구가 수반될 필요가 있다. 이러한 점을 고려하여 자발적인 걷기 운동을 통한 젊은 여성의 운동량을 파악하고, 이러한 걷기 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP 수준 간의

관계를 규명함으로써 젊은 여성들의 건강증진과 체력향상에 필요한 기초자료를 제공하는데 본 연구의 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 생활습관평가 설문지와 PAR-Questionnaire(Shephard, Thomas, & Weller, 1991)를 통하여 과거나 현재에 호흡순환계 질환이 없는 것으로 판정되고, 운동프로그램 참가에 이상이 없다고 판단되어진 자들로서 본 연구의 목적을 충분히 이해하고 실험참가에 동의한 S여자대학교 재학생 31명으로 구성되었다. 연구 대상자들은 사전문진을 통하여 심혈관계 이상이나, 당뇨, 고혈압이 없는 자들로 실험 하루 전부터 과도한 신체활동 및 비일상적인 사회활동에 참여하지 못하도록 하여 실험기간동안 평상시와 같이 식생활습관을 유지하도록 하였다. 이들의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자의 신체적 특성

| Items | n=31 |
|-------------------------|------------|
| Age(yrs) | 18.68±0.99 |
| BMI(kg/m ²) | 22.59±3.09 |
| Percent body fat(%) | 26.98±5.11 |

Values are mean±SD

2. 연구절차 및 분석방법

걷기운동 전후의 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP 변화를 분석하기 위한 구체적인 연구절차는 다음과 같다.

12주간 자유롭게 자발적으로 트레드밀을 이용하여 걷기운동을 실시하고, 12주간 운동전후에 연구 대상자들의 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP를 측정하였다. 젊은 여성의 운동량을 파악하기 위해 운동량을 일률적으로 규제하지 않았으며, 이에 대상자들은 각자가 희망하는 정도의 운동을 자유롭게 행하였다. 단, 걷기운동은 트레드밀 운동에 국한하여 실시하도록 권고하였다. 운동량은 트레드밀(MO92TA, Motus, Korea)에 체중과 신장을 입력한 뒤 걷기 운동을 하고나면 기록되는 소비 에너지량(kcal)을 이용하였다.

연구결과에 영향을 미칠 수도 있다고 판단되어 12주 동안 연구 대상자 전원에게 각종 영양제 및 약물 복용을 금지시켰으며, 에너지 소비량 및 섭취량 일지를 통해 각각의 일일 신체활동량(Heyward, 1998)과 식사섭취량(한국영양학회, 2005)을 매일 기록, 산출하여 실험기간동안 걷기운동 이외의 에너지소비와 섭취량이 평소와 큰 차이가 없도록 통제하였다. 연구대상자들이 실시한 운동의 빈도, 강도, 시간을 고려하여 주당 평균 운동량(kcal/week)을 산출하였고, 이 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP와의 관계를 분석하였다. 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP는 걷기 운동의 효과를 파악하기 위해 변화량 즉, 12주간의 걷기운동 후의 측정값에서 걷기운동 전의 측정값을 뺀 그 차이값으로 운동량과의 관계를 분석하였다.

골밀도 측정은 정량적 초음파(quantitation ultrasonography) 골밀도 측정기인 Sonost 2000 (Osteosys Co. Ltd)을 사용하여 대상자들이 의자에 앉은 자세에서 오른쪽 종골부위의 T-score를 산출하였다. 이 방법은 골 조직을 통과하는 초음파의 감소와 속도를 측정하는 것으로 BUA(broadband ultrasound attenuation)와 SOS(speed of sound)의 두가지 변수를 이용하여 골다공증을 진단하며, 본 연구에서는 BUA와 SOS를 이용한 T-score를 구

하여 골밀도의 지표로 정하였다. TC/HDL-C ratio와 CRP 수준을 알아보기 위해 12-14시간 이상의 공복상태가 되는 오전 8-10시 사이에 전완의 주정맥에서 진공주사기를 이용하여 채혈하였다. 채취한 혈액은 3,000rpm에서 10분간 원심분리하였다. TC 분석시에는 HITACHI 747(HITACHI, Japan), HDL-C 분석시에는 HITACHI 7150(HITACHI, Japan), CRP 분석시에는 HITACHI 7600-110(HITACHI, Japan)의 기자재가 사용되었다.

3. 통계처리

실험결과의 자료처리는 SPSS 12.0 통계프로그램을 이용하여 측정항목의 평균과 표준편차를 산출하였고, 실험결과로 얻은 raw-data의 모집단 분포가 정상분포함을 kolmogrove-smirnov(goodness of fit)검정으로 확인하였다. 구체적인 통계기법으로는 다중상관분석(analysis of multiple correlation) 및 걷기운동량을 독립변인으로 하고 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP를 종속변인으로 한 단순회귀분석(analysis of simple regression)을 실시하였다. 이때 durbin watson test를 통하여 잔차분석을 하였다. 유의수준은 0.05로 설정하였다.

III. 결 과

1. 걷기 운동후 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP의 변화

젊은 여성을 대상으로 한 걷기 운동 후 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP의 변화는 <표 2> 와 같다. 또한 젊은 여성들의 일반적인 걷기 운동량(kcal/week)은 주당 93.50~902.80로 252.50 ±208.15의 큰 편차를 확인할 수 있었다.

표 2 걷기 운동 전후 골밀도, TC/HDL-C, CRP의 변화

| | pre -exercise | post -exercise | difference |
|---------------|------------------|-------------------|------------|
| BMD(T-score) | -0.74±0.86 | -0.51±1.13 | 0.23±0.82 |
| TC/HDL-C | 3.11±0.74 | 3.17±0.63 | 0.06±0.30 |
| CRP(mg/dl) | 0.33±0.39 | 0.31±0.30 | -0.03±0.39 |
| EX(kcal/week) | 252.50±208.15 | | |

Values are mean±SD

BMD: bone mineral density, TC: total cholesterol, HDL-C: high density lipoprotein cholesterol, CRP: C-reactive protein, EX: volume of exercise per week

2. 걷기 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP 간의 상관관계

젊은 여성의 걷기 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP간의 관계를 다중상관분석으로 분석한 결과는 <표 3>과 같다.

표 3. 걷기 운동량, 골밀도, TC/HDL-C, CRP간의 상관관계

| | Exercise | BMD | TC/HDL-C | CRP |
|----------|----------|--------|----------|-------|
| Exercise | 1.000 | 0.412* | -0.519** | 0.094 |
| BMD | | 1.000 | -0.195 | 0.344 |
| TC/HDL-C | | | 1.000 | 0.090 |
| CRP | | | | 1.000 |

*p<0.05, **p<0.01

Exercise: volume of exercise per week, BMD: bone mineral density, TC: total cholesterol, HDL-C: high density lipoprotein cholesterol, CRP: C-reactive protein

걷기운동전후 걷기 운동량과 BMD의 변화량(r=0.412, p=0.021), 걷기 운동량과 TC/HDL-C의 변화량(r=-0.519, p=0.003)간에 유의한 상관관계를 확인할 수 있었다.

3. 걷기 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP 간의 단순회귀분석

젊은 여성의 T-score로 알아본 골밀도를 종속변인으로 하고 주당 걷기 운동량을 독립변인으로 하여 최소자승법(least square method)을 이용한 단순회귀분석 결과 걷기 운동량과 골밀도간에 추정된 회귀식의 회귀계수(coefficient of regression)는 0.002($t=2.438$, $p=0.021$)이고 회귀절편(intercept of regression)은 -0.180($t=-0.828$, $p=0.415$)이며 회귀결정계수(r -square)는 0.170으로 나타났다. 걷기 운동량과 골밀도간의 차이인 잔차(residual)와 표준화 잔차(standardized residual)를 durbin watson test로 분석한 결과 1.844로 나타났다($p=0.021$).

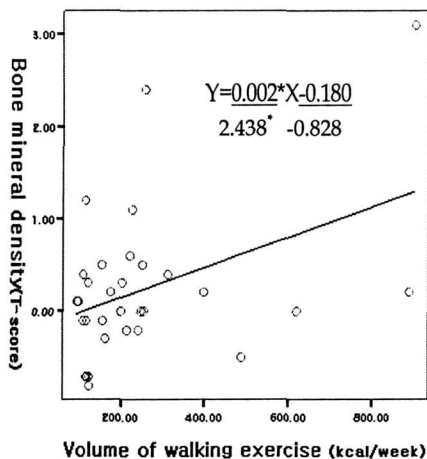


그림 1. 걷기 운동량과 골밀도와의 단순회귀분석

TC/HDL-C와 걷기 운동량간에 추정된 회귀식의 회귀계수는 -0.001($t=-3.269$, $p=0.003$)이고 회귀절편은 0.247($t=3.352$, $p=0.002$)이며, 회귀결정계수는 0.269로 나타났다. Durbin watson test 분석 결과는 2.136으로 나타났다($p=0.003$).

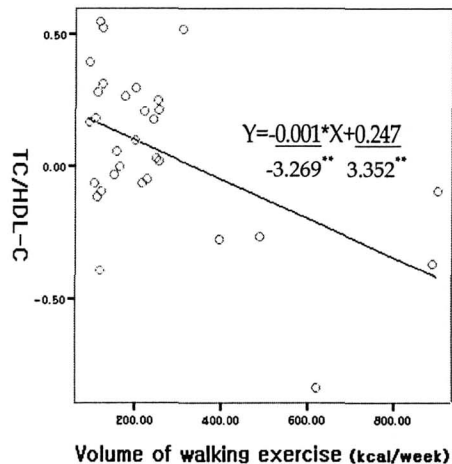


그림 2. 걷기 운동량과 TC/HDL-C와의 단순회귀분석

CRP와 걷기 운동량간에 추정된 회귀식의 회귀계수는 0.000($t=0.508$, $p=0.615$)이고 회귀절편은 -0.073($t=-0.650$, $p=0.521$)이며, 회귀결정계수는 0.009로 나타났다. Durbin watson test 분석 결과는 1.935로 나타났다($p=0.615$).

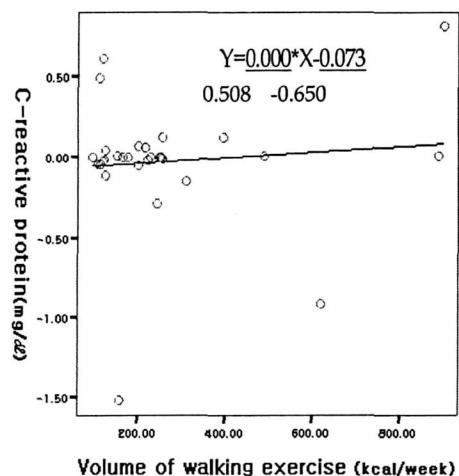


그림 3. 걷기 운동량과 CRP와의 단순회귀분석

IV. 논 의

본 연구는 젊은 여성을 대상으로 12주간 걷기 운동을 실시한 뒤 걷기 운동량, 콜레스테롤, TC/HDL-ratio, CRP를 측정하여 걷기 운동량의 수준을 파악하고, 이 걷기 운동량의 정도에 따른 콜레스테롤, TC/HDL-C ratio, CRP 수준과의 관계를 살펴보고자 하였다.

변인들 간의 관계를 분석해 보기에 앞서 젊은 여성들의 일반적인 걷기 운동량을 파악할 수 있었는데, 운동량(kcal/week)은 주당 93.50~902.80로 252.50±208.15의 큰 편차를 확인할 수 있었다. 걷기 운동으로 진행된 본 연구에 대상자들은 자발적으로 참여했음에도 불구하고 낮은 수준의 운동량을 나타냄으로써 젊은 여성들의 평소 운동량이 운동에 대한 관심만큼 많지 않음을 알 수 있었다. 이러한 젊은 여성의 걷기 운동량과 콜레스테롤 간에 유의한 정적상관관계가 확인되어 콜레스테롤에 걷기 운동량이 유의한 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 이는 걷기 운동량이 많을수록 콜레스테롤이 증가할 수 있다는 것을 의미한다. 콜레스테롤은 성장기에서부터 30~40세 까지 계속적인 생성이 이루어져 구조적인 성장이 완성되며, 최대 콜레스테롤이 이루어지고 전고화가 뒤따른다(Kriketos, Sharp, Seagle, Peters, & Hill, 2000). 운동은 콜레스테롤과 근육의 소실과 같은 노화에 따른 기능적 감소를 지연시킬 수 있으며, 질병 발생 위험을 감소시킨다. 운동으로 대사가 항진되어 체내 항상성을 위하여 여러 생리적 반응이 일어나고 그 결과 노화과정에서 나타나는 골, 근육섬유 구성비, 신체조성 등을 중심으로 한 신체구조적 변화 등의 부정적인 변화를 개선시킬 수 있다(Heaney, Gallaghe, Johnston, Neer, Parfitt, & Thedon, 1982; Van Boxtel, Paas, Houx, Adam, Teeken, & Jolles, 1997). 콜레스테롤을 증가시키기 위한 시도에서 Jessup, Horne, Vishen, & Wheeler(2003)는 체중에 무게를 추가하여 걷거나 근육운동을 실시

한 경우 콜레스테롤의 유의한 증가를 나타낼 수 있다고 하였고, Shibata, Ohsawa, Watanabe, Miura, & Sato(2003)의 연구에서도 점핑운동을 통해 콜레스테롤을 개선시킬 수 있다고 보고하여 많은 연구에서 체중부하의 운동형태가 근골격계에 과부하를 주어 긍정적인 결과를 나타내는데 유리한 운동형태인 것으로 밝혀졌다. 그러나 적당한 걷기 운동만으로도 증가된 콜레스테롤 수준을 확인할 수 있으며(Yamazaki, Ichimura, Iwamoto, Takeda, & Toyama, 2004), 일반적인 저강도 운동을 지속적으로 실시한 경우에도 콜레스테롤과 체중유지에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 보고 되어(Ilich, & Brownbill, 2008) 가벼운 운동만으로도 어느 정도 콜레스테롤에 긍정적 영향을 줄 수 있음을 알 수 있다. 본 연구의 대상자들은 젊은 여성임에도 불구하고 높지 않은 콜레스테롤 수준을 가지고 있었는데, 이를 개선하기 위해서는 체중부하의 운동이 좋겠지만 운동에 대한 관심에 비하여 실천을 하지 못하고 있는 경우라면 꼭 체중부하운동이 아니더라도 걷기 운동이나 일상활동량의 증가 등을 통해 운동량을 증가시킨다면 콜레스테롤 개선에 어느 정도 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

혈중 지질은 성인병과 관련성이 높은 인자중 하나이며 특히 심혈관 질환과 그 관련성이 매우 높다. 많은 선행연구의 결과 운동은 HDL-C를 증가시키고, TC를 감소시키는 등 지질대사의 긍정적 변화 유도로 비만치유에 직접적인 영향을 미친다고 알려져 있다(Thompson et al., 2003; Whelton, Chin, Xin, & He, 2002). 걷기 운동과 관련된 연구에서도 운동강도와 상관없이 걷기 운동은 지질수준을 감소시킨다고 보고 되었다(Davis, Murphy, Trinick, Duly, Nevill, & Davison, 2008). TC나 HDL-C, LDL-C 등을 직접적인 관련인자로 관찰하기도 하지만 임상현장에서 관상동맥질환의 위험을 예측하는데 TC와 HDL-C의 비(TC/HDL-C ratio)를 더 유용

하게 적용하고 있다(Ingelsson et al., 2007). 본 연구에서는 걷기 운동량과 TC/HDL-C ratio간에 부적상관관계가 있는 것으로 나타났는데 이는 걷기 운동량이 많을수록 심혈관계의 위험지표인 TC/HDL-C ratio가 낮아질 수 있다는 것을 의미한다.

CRP는 염증성 질환 또는 체내조직이 피사될 때 현저하게 증가하는 혈장 단백질의 하나로서 대표적인 급성 반응성 단백질이며 관상동맥질환의 중요 예후인자(Pasceri, Cheng, Willerson, Yeh, & Chang, 2001)이다. 비만인에게 높게 나타나며 만성적인 염증상태를 보여주는 것으로 알려져 있다(Ridker, Rifai, & Cook, 2002). CRP 농도가 증가한 경우 심근경색, 죽상경화증, 심장마비 등의 위험이 높게 나타난다고 보고되고 있는데(Pannacchiulli, Cantatore, Minenna, & Depergoal, 2001), 이러한 CRP 수준은 신체활동을 통해 개선될 수 있다고 알려져 있다(Pischon, Hankinson, Hotamisligil, Rifai, & Rimm, 2003). Wannamethee et al.(2002)은 남성을 대상으로 한 연구에서 규칙적인 운동은 항염증 효과로 인해 CRP 농도를 감소시킬 수 있다고 보고하였고, Jae et al.(2006)은 과체중 및 비만인을 대상으로 식이조절 및 운동을 적용한 결과 CRP 수치가 감소되었다고 보고하였다. 그밖에도 많은 연구에서 운동을 통해 CRP 수준이 유의하게 감소되었음을 보고하였다(Esposito, Pontillo, Di Palo, Giugliano, Masella, Marfella, & Giugliano, 2003; Kondo, Kobayashi, & Murakami, 2006).

본 연구에서는 걷기 운동량이 CRP 수준과 유의성은 없었지만 정적인 상관관계가 있는 것으로 나타났는데 이는 기존의 연구들과는 상반되는 결과이다. 본 연구에서 상관분석 결과 유의성은 없었으며 인과관계를 알아본 회귀분석결과 얻은 회귀식에서도 유의성은 나타나지 않은 가운데 설명력 또한 매우 낮은 수준이었다($r=0.009$). 따라서 걷기 운동량이 많을수록 염증지표라 할 수 있는

CRP의 수준이 증가한다라고 해석하기에는 무리가 있는 것으로 보여진다. 이러한 결과를 분석해 보면, 대다수의 대상자가 운동전후 CRP 수준의 차이를 보이지 않았고, CRP 농도 수치역시 중정도의 위험도를 나타내는 0.3mg/dl 전후로 분포하고 있어 그다지 높지 않은 수준으로써 이러한 대상자들에게 운동을 통한 변화를 기대하기 어려웠던 것으로 보이고, 이에 따라 걷기 운동량과 CRP 수준과의 상관관계 역시 긍정적이지 못했던 것으로 보여진다.

V. 결 론

젊은 여성을 대상으로 걷기 운동량과 골밀도, TC/HDL-C ratio, CRP간의 관계를 비교, 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

젊은 여성의 걷기 운동량은 골밀도, TC/HDL-C ratio와 유의한 상관관계가 있다($p<0.05$).

젊은 여성의 걷기 운동량이 많을수록 골밀도가 높을 것으로 예측할 수 있으며, 걷기 운동량이 많을수록 TC/HDL-C ratio가 낮게 나타날 것으로 예측할 수 있다($p<0.05$).

후속연구로는 일반인 뿐 아니라 특수한 대상자들의 체성분, 체력상태 등을 고려한 연구가 체계적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 건강보험심사평가원(2004). 2003건강보험 심사평가 통계연보.
2. 김형묵(1997). 웨이트 트레이닝이 노인의 근력, 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향. 박사학위논문, 한국체육대학교 대학원.

3. 서울경제신문(2006). 20대 여성 골다공증 5년 새 2배 늘어. 건강·제약면, 29.
4. 한국영양학회(2005). 한국인 영양권장량(6판). 서울: 국진출판사.
5. ACSM(1994). Exercise for patients with coronary artery disease. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 26(3), i-v.
6. Cooper, K. H.(1982). *The Aerobic Program for Total Well-being*. New york: M. Evans.
7. Das, U. N.(2001). Is obesity an inflammatory condition? *Nutrition*, 17, 953-966.
8. Davis, J., Murphy, M., Trinick, T., Duly, E., Nevill, A., & Davison, G.(2008). Acute effects of walking on inflammatory and cardiovascular risk in sedentary post-menopausal women. *J. Sports Sci.*, 26(3), 303-309.
9. Esposito, K., Pontillo, A., Di Palo, C., Giugliano, G., Masella, M., Marfella, R., & Giugliano, D.(2003). Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial, *JAMA*, 289(14), 1799-1804.
10. Fox, F. L., & Mathew, D. K.(1989). *The physiological basis of physical education and athletics*(4th ed.). William C. Brown Pub.
11. Goldberg, A. P.(1989). Aerobic and resistive exercise modify risk factors for coronary heart disease. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 21(6), 669-674.
12. Heaney, R. P, Gallagher, J. C., Johnston, C. C., Neer, R., Parfitt, A. M., & Whedon, G. D. (1982). Calcium nutrition and bone health in elderly. *Am. J. Clin Nutr.*, 36(5suppl), 986-1013, review.
13. Heyward, V. H.(1998). *Advanced Fitness Assements & Exercise Prescription*. Champaign IL: Human kinetic publishers, Inc.
14. Ilich, J. Z., & Brownbill, R. A.(2008). Habitual and low-impact activities are associated with better bone outcomes and lower body fat in older women. *Calcif. Tissue Int.* 83(4), 260-271.
15. Ingelsson, E., Schaefer, E. J., Contois, J. H., McNamara, J. R., Sullivan, L., Keyes, M. J., Pencina, M. J., Schoonmaker, C., Wilson, P. W., D'Agostino, R. B., & Vasa, R. S.(2007). Clinical utility of different lipid measures for prediction of coronary heart disease in men and women. *JAMA.*, 298(7),776-785.
16. Jae, S. Y., Fernhall, B., Heffernan, K. S., Jeong, M., Chun, E. M., Sung, J., Lee, S. H., Lim, Y. J., & Park, W. H.(2006). Effect of lifestyle modifications on C-reactive protein: contribution of weight loss and improved aerobic capacity. *Metabolism*, 55(6), 825-831.
17. Jessup, J. V., Horne, C., Vishen, R. K., & Wheeler, D.(2003). Effects of exercise on bone density, balance, and self-efficacy in older women. *Biol. Res. Nurs.*, 4(3), 171-180.
18. Kondo, T., Kobayashi, I., & Murakami, M.(2006). Effect of exercise on circulating adipokine levels in obese young women. *Endocr J.*, 53(2), 189-195.
19. Kriketos, A. D, Sharp, T. A., Seagle, H. M., Peters, J. C., & Hill, J. O.(2000). Effects of aerobic fitness on fat oxidation and body fatness. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32(4), 805-811.
20. Lemiux, I., Pascot, A., Prud'homme, D.,

- Almeras, N., Bogaty, P., Nadeau, A., Bergeron, J., & Despres J. P.(2001). Elevated C-reactive protein: Another component of the atherothrombotic profile of abdominal obesity. *Arterioscler Thromb. Vasc. Biol.*, 21, 961-967.
21. Micklesfield, L., Rosenberg, L., Cooper, D., Hoffman, M., Kalla, A., Stander, I., & Lambert, E.(2003). Bone mineral density and lifetime physical activity in South African Women. *Calcif. Tissue Int.*, 73(5), 463-469.
 22. Pannacciulli, N., Cantatore, F., Minenna, A., & Depergoal, G.(2001). C-Reactive protein is independently associated with total body fat, central fat, and insulin resistance in adult women. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 25(10), 1416-1420.
 23. Pasceri, V., Cheng, J. S., Willerson, J. T., Yeh, E. T., & Chang, J.(2001). Modulation of C-reactive protein-mediated monocyte chemoattractant protein-1 induction in human endothelial cells by anti-atherosclerosis drugs. *Circulation*, 103(21), 2531-2534.
 24. Pischon, T., Hankinson, S. E., Hotamisligil, G. S., Rifai, N., & Rimm, E. B.(2003). Leisure-time physical activity and reduced plasma levels of obesity-related inflammatory markers. *Obes. Res.*, 11(9), 1055-1064.
 25. Ridker, P. M., Rifai, N., & Cook, N. R.(2002). Comparison of C-reactive protein and low-density lipoprotein cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events. *N. Engl. J. Med.*, 347(20), 1557-1565.
 26. Shephard, R. J., Thomas, S., & Weller, I.(1991). The Canadian home fitness test-1991 update. *Sports Med.*, 11(6), 358-366.
 27. Shibata, Y., Ohsawa, I., Watanabe, T., Miura, T., & Sato, Y.(2003). Effects of physical training on bone mineral density and bone metabolism. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.*, 22(4), 203-208.
 28. Smith, E. L., Reddan, W., & Smith, P. E.(1981). Physical activity and calcium modalities for bone mineral increase in aged women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 13(1), 60-64.
 29. Thompson, P. D., Buchner, D., Pina, I. L., Balady, G. J., Williams, M. A., Marcus, B. H., Berra, K., Blair, S. N., Costa, F., Franklin, B., Fletcher, G. F., Gordon, N. F., Pate, R. R., Rodriguez, B. L., Yancey, A. K., & Wenger, N. K.(2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. *Circulation*, 107(24), 3109-3116.
 30. Van Boxtel, M. P., Paas, F. W., Houx, P. J., Adam, J. J., Teeken, J. C., & Jolles, J.(1997). Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 29(10), 1357-1365.
 31. Wannamethee, S. G., Lowe, G. D., Walker, M., & Lennon, L.(2002). Physical activity and haemostatic and inflammatory variables in elderly men. *Circulation*, 105(15), 1785-1790.
 32. Whelton, S. P., Chin, A., Xin, X., & He, J.(2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann. Intern. Med.*, 136(7), 493-503.

33. Yamazaki, S., Ichimura, S., Iwamoto, J., Takeda, T., & Toyama, Y.(2004). Effect of walking exercise on bone metabolism in postmenopausal women with osteopenia/osteoporosis. J. Bone Miner. Metab. 22(5), 500-508.

논문투고일 : 2009. 6. 23

논문심사일 : 2009. 7. 20

심사완료일 : 2009. 7. 26